

PAT-NO: JP411077353A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11077353 A  
TITLE: LASER BEAM CUTTING EQUIPMENT  
PUBN-DATE: March 23, 1999

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
BEPPU, SEIJI  
HIRAMOTO, YONEO  
HOJO, KIMINOB  
OKIMURA, KOJI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO: JP09247993  
APPL-DATE: September 12, 1997  
INT-CL (IPC): B23K026/00, B23K026/08 , G02B007/198 , G02B027/00

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the work at a high position by converging and irradiating the high-output infrared laser beam small in atmospheric attenuation from a long-focus converging mirror box mounted on a remotely-controllable mobile posture control means.

SOLUTION: A first long-focus converging mirror 7 and a second long-focus converging mirror 8 are respectively arranged opposite to each other on a left upper part and on a right lower part inside a converging mirror box 6, and the mirror box reflects the infrared laser beam from an inlet, and irradiates it onto a work 5 at an upper and far point. The respective mirrors 7,8 have the large focal distance of &ge;5 m. The mirror box 6 is mounted on a position control means (an NC machine a robot, etc.), which is movable on a floor through the remote control, and moved downward of the work 5 to achieve the cutting work. Cutting at high position in a wide range is achieved by finely controlling the mirror box 6 in the horizontal or perpendicular direction to move the irradiation point of the laser beam.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-77353

(43)公開日 平成11年(1999)3月23日

(51)Int.Cl.\*

B 23 K 26/00  
26/08  
G 02 B 7/198  
27/00

識別記号

3 2 0

F I

B 23 K 26/00  
26/08  
G 02 B 7/18  
27/00

3 2 0 B  
B  
B  
F

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全4頁)

(21)出願番号

特願平9-247993

(22)出願日

平成9年(1997)9月12日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 別府 征二

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 平本 米雄

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 北条 公伸

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(74)代理人 弁理士 光石 傑郎 (外2名)

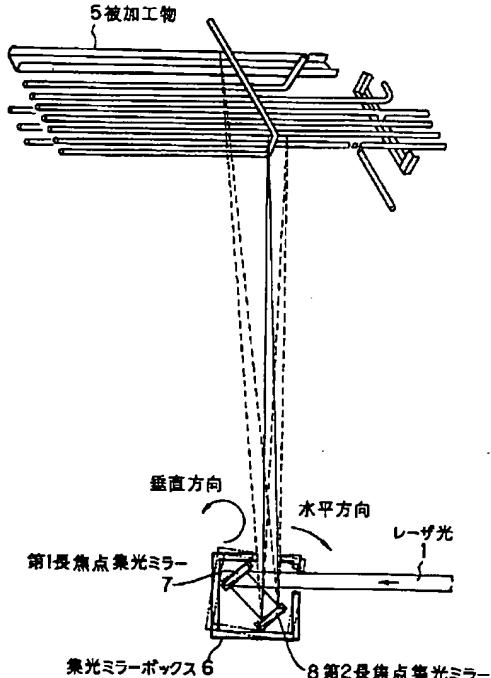
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レーザ切断装置

(57)【要約】

【課題】 被加工物をこの被加工物に近寄ることなく遠隔からレーザ切断することができるレーザ切断装置を提供する。

【解決手段】 集光ミラーボックス6と、この集光ミラーボックス6内に設置されレーザ光1を反射して被加工物5に集光し照射する一対の第1長焦点集光ミラー7及び第2長焦点集光ミラー8と、集光ミラーボックス6と共に第1及び第2長焦点集光ミラー7、8の角度を水平方向又は垂直方向に微少に変える姿勢制御手段(NC加工機やロボット等)とを備えてレーザ切断装置を構成する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 集光ミラーボックスと、この集光ミラーボックス内に設置されレーザ光を反射して被加工物に集光し照射する複数の集光ミラー、又は集光ミラー及び平面ミラーと、前記集光ミラーボックスと共に前記複数の集光ミラー、又は前記集光ミラー及び平面ミラーの角度を所定の方向に変える姿勢制御手段とを備えたことを特徴とするレーザ切断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はレーザ切断装置に関し、構造物、特に高所に配設された配管等の解体などに適用して有用なものである。

## 【0002】

【従来の技術】図4は従来のレーザ切断装置の要部構成図である。同図に示すように、従来は、レーザ発振器(図示せず)から発振されたレーザ光1を、切断ノズル3内の集光レンズ2で集光して被加工物5に照射することにより、被加工物5を切断していた。集光レンズ2の焦点距離は約0.5m以下であり、集光されたレーザ光1が通過する切断ノズル3の長さは0.1~0.5mである。

【0003】また、このレーザ切断時には、切断ノズル3の孔4からレーザ光1の照射部へO<sub>2</sub>等のアシストガスが通常3~5kgf/cm<sup>2</sup>の圧力で供給される。かかるアシストガスの供給は集光レンズ2等の保護や、アシストガスとしてO<sub>2</sub>を用いて酸化燃焼による切断性の向上、或いはN<sub>2</sub>を用いてレーザ切断直後のドロスを吹き飛ばすことによる切断面の品質向上を図るために行われる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来のレーザ切断装置では、切断ノズル3を被加工物の切断箇所に数mm~10mm程度まで近づけなければ切断できないことから、高所に配設された配管等の構造物を解体する場合には、切断ノズル3等を高所の切断箇所の近傍に配置しなければならないため、長アーム、多関節の複雑なロボットの使用や足場の設置等の付帯作業も必要となる。

【0005】従って本発明は上記の問題点に鑑み、被加工物をこの被加工物に近寄ることなく遠隔からレーザ切断することができるレーザ切断装置を提供することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明のレーザ切断装置は、集光ミラーボックスと、この集光ミラーボックス内に設置されレーザ光を反射して被加工物に集光し照射する複数の集光ミラー、又は集光ミラー及び平面ミラーと、前記集光ミラーボックスと共に前

2

記複数の集光ミラー、又は前記集光ミラー及び平面ミラーの角度を所定の方向に変える姿勢制御手段とを備えたことを特徴とする。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0008】図1は本発明の実施の形態に係るレーザ切断装置の全体構成を示す斜視図、図2は前記レーザ切断装置の集光ミラーボックス内の構成を詳細に示す断面図、図3は前記集光ミラーボックス(集光ミラー)の姿勢制御の概要を示す説明図である。

【0009】図1に示すように、本実施の形態に係るレーザ切断装置は、ラジコン等の遠隔制御によって床面14をクローラベルトや車輪などで移動可能な本体(NC加工機やロボット等からなる)16に、一对の長焦点集光ミラーを内蔵した集光ミラーボックス6を取り付けるものであり、大気中での減衰の少ない高出力の赤外レーザ光(CO<sub>2</sub>レーザ光、CO<sub>2</sub>レーザ光等)1を、前記長焦点集光ミラーで反射して高所に配設されたステンレス鋼配管等の被加工物5に集光し照射するものである。

【0010】詳述すると、図2に示すように、集光ミラーボックス6の右側面6cには入射口6aが形成され、上面6dには出射口6bが形成されている。そして、この集光ミラーボックス6の内部には一对の第1長焦点集光ミラー7及び第2長焦点集光ミラー8が配設されている。

【0011】第1長焦点集光ミラー7は、集光ミラーボックス6内の左上に支持部材14を介してボルト10, 12で固定されており、入射口6aから入射してきたレーザ光1を右下の第2長焦点集光ミラー8の方向に反射するよう設定されている。第2長焦点集光ミラー8は、集光ミラーボックス6内の右下に支持部材15を介してボルト11, 13で固定されており、第1長焦点集光ミラー7によって反射してきたレーザ光1を更に上方の被加工物5の方向に反射して出射口6bから出射するよう設定されている。

【0012】なお、本実施の形態では第1長焦点集光ミラー7と第2長焦点集光ミラー8の焦点距離は、集光ミラーボックス6から被加工物6までの距離が5m以上であるため、この距離に応じた長焦点距離となっている。

【0013】また、図1に示すように、集光ミラーボックス6は、NC加工機やロボット等からなる本体16の集光ミラー姿勢制御部によって姿勢が制御されようになっている。つまり、NC加工機やロボット等によって、図3に示すように集光ミラーボックス6と共に第1及び第2長焦点集光ミラー7, 8の角度を、水平方向に微小に変化させたり、垂直方向に微小に変化させたりするようになっている。

【0014】従って、上記構成のレーザ切断装置によれ

ば、高所に配設された被加工物5を次のようにしてレーザ切断する。

【0015】即ち、図1に示すように、被加工物5の切断箇所の下方まで移動した後、床面14に配置されたレーザ発振器（図示せず）から発振されたレーザ光1を、集光ミラーボックス6内の第1及び第2長焦点集光ミラー7、8で反射して高所に配設された被加工物5に集光し照射して、レーザ切断を開始する。

【0016】レーザ光1が照射された被加工物5の部分は、しばらくして溶け落ちる。次に、集光ミラーボックス6の角度（即ち第1及び第2長焦点集光ミラー7、8の角度）を、水平方向に微少に変化させつつ切断部分を進行させて所定の切断箇所を切断していく。一方、横向に配置された被加工物5を切断する場合には、集光ミラーボックス6の角度（即ち第1及び第2長焦点集光ミラー7、8の角度）を垂直方向に微少に変化させつつ切断部分を進行させて所定の切断箇所を切断していく。

【0017】以上のように、本発明のレーザ切断装置によれば、上記構成としたため、即ち、集光ミラーボックスと、この集光ミラーボックス内に設置されレーザ光を反射して被加工物に集光し照射する複数の集光ミラーと、前記集光ミラーボックスと共に前記複数の集光ミラーの角度を所定の方向に変える姿勢制御手段とを備えた構成したことにより、0.5m以上の長焦点距離を有する集光ミラー（本実施の形態では5m以上の長焦点距離を有する第1及び第2長焦点集光ミラー7、8）を利用することができるため、高所に配設されている被加工物5を、この被加工物5の近傍に近寄ることなく床面14から（即ち遠隔から）レーザ光1を被加工物5に集光し照射して、切断することができる。

【0018】このため、長アーム、多関節の複雑なロボットの使用が不要になり、足場の設置等の付帯作業が低減する。そして、足場設備が不要になることから、二次廃棄物の收拾が容易になり、被加工物の廃却コストが低減する。また、長アーム、多関節の複雑なロボットが不要であると共に、レーザ切断装置が床面にあることから、レーザ切断装置のメンテナンスが容易になる。

【0019】また、第1及び第2長焦点集光ミラー7、8の微少な姿勢制御（角度制御）で広範囲にわたってレーザ光1を対応させることができる。即ち、第1及び第2長焦点集光ミラー7、8の角度を水平方向又は垂直方向に微少に変化させるだけで、レーザ光1の照射点が拡大されて移動するため広範囲の切断が可能である。

【0020】また、切断ノズルやアシストガスが不要になる。前述のように、従来、アシストガスは集光レンズ等の保護と、アシストガスとしてO<sub>2</sub>を用いて切断性の向上、或いはN<sub>2</sub>を用いて切断面の品質向上を図るために用いられているが、本発明では、部材を切り離せばよく、レーザ光の熱による溶かし切り（溶断）を行うのでアシストガスは不要である。

【0021】また、レーザ切断装置をクローラベルトや車輪などで移動可能としたことにより、特に切断箇所が点在するような場合には効率よく切断作業を行うことができる。

【0022】なお、上記では、集光ミラーボックス6内に一対の第1長焦点集光ミラー7及び第2長焦点集光ミラー8を設置したが、これに限定するものではなく、3個以上の長焦点集光ミラーを集光ミラーボックス内に設置してもよく、また、第1長焦点集光ミラー7か第2長焦点集光ミラー8の何れか一方を、反射面が平面である一般の平面ミラーに代えてもよい。

【0023】また、上記のレーザ切断装置は床面14上を移動可能なものであるが、これに限定するものではなく、例えば切断箇所が一箇所に集中している場合などには、移動手段は設けずに切断箇所に対応した床面上の所定位置にレーザ切断装置を設置するようにしてもよい。

#### 【0024】

【発明の効果】以上、発明の実施の形態と共に具体的に説明したように、本発明のレーザ切断装置は、集光ミラーボックスと、この集光ミラーボックス内に設置されレーザ光を反射して被加工物に集光し照射する複数の集光ミラー、又は集光ミラー及び平面ミラーと、前記集光ミラーボックスと共に前記複数の集光ミラー、又は前記集光ミラー及び平面ミラーの角度を所定の方向に変える姿勢制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0025】従って、このレーザ切断装置によれば、上記のように構成することにより、0.5m以上（例えば5m以上）の長焦点距離を有する集光ミラーを利用することができるため、例えば高所に配設されている被加工物を切断する場合、この被加工物の近傍に近寄ることなく床面から（即ち遠隔から）レーザ光を照射して切断することができる。

【0026】このため、長アーム、多関節の複雑なロボットの使用が不要になり、足場の設置等の付帯作業が低減する。そして、足場設備が不要になることから、二次廃棄物の收拾が容易になり、被加工物の廃却コストが低減する。また、長アーム、多関節の複雑なロボットが不要であると共に、レーザ切断装置が床面にあることから、レーザ切断装置のメンテナンスが容易になる。

【0027】また、長焦点の集光ミラーの微少な姿勢制御（角度制御）で広範囲にわたってレーザ光を対応させることができる。即ち、長焦点の集光ミラーの角度を所定の方向に微少に変化させるだけで、レーザ光の照射点が拡大されて移動するため広範囲の切断が可能である。また、切断ノズルやアシストガスが不要になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るレーザ切断装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】前記レーザ切断装置の集光ミラーボックス内の構成を詳細に示す断面図である。

5

【図3】前記集光ミラーボックス（集光ミラー）の姿勢制御の概要を示す説明図である。

【図4】従来のレーザ切断装置の要部構成図である。

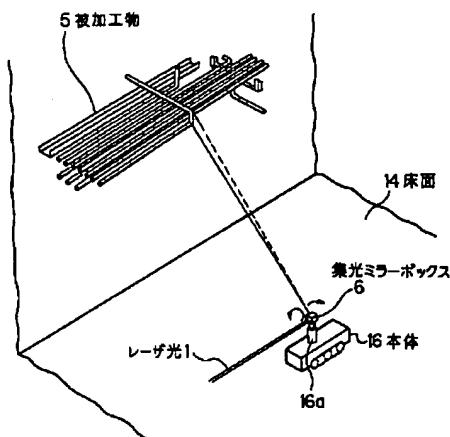
【符号の説明】

1 レーザ光

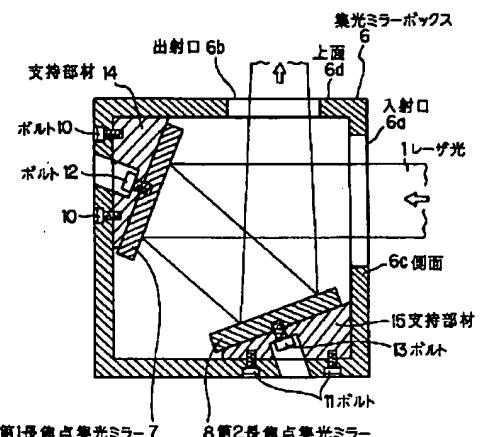
6

- 5 被加工物
- 6 集光ミラーボックス
- 7 第1長焦点集光ミラー
- 8 第2長焦点集光ミラー
- 16 本体

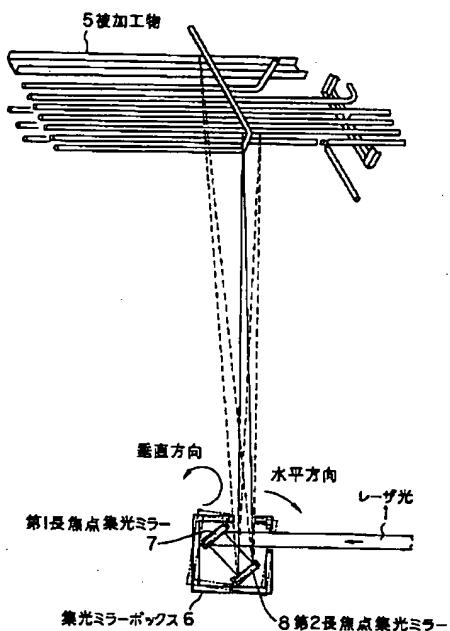
【図1】



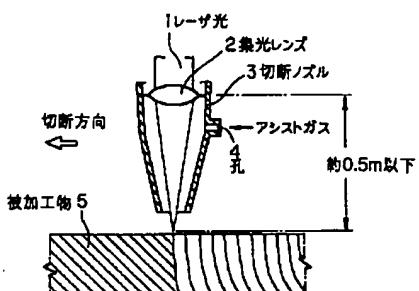
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 沖村 浩司

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1  
号 三菱重工業株式会社神戸造船所内